

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/FI05/000088

International filing date: 11 February 2005 (11.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI  
Number: 20040218  
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 18 May 2005 (18.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 20.4.2005

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Anpap Oy  
Valkeakoski

Patentihakemus nro  
Patent application no

20040218

Tekemispäivä  
Filing date

12.02.2004

Kansainvälinen luokka  
International class

D21H

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

*Markkula Tehikoski*  
Markkula Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FI-00101 Helsinki, FINLAND

L /

## MENETELMÄ JA LAITTEISTO KUITUKERROKSEN KUIVAMUODOSTUKSESSA

Keksinnön kchteenä on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa esitetty mcnctclmä ja patenttivaatimuksen 5 johdanto-osassa 5 esitetty laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa.

- Keksinnön mukainen menetelmä ja laitteisto, josta jäljempänä käytetään myös yhtcichnimitystä kckseinnön mukainen ratkaisu, soveltuu käytettäväksi rainamateriaalin kuitukerroksen kuivamuodostusta varten, esimerkiksi paperin valmistuksen yhteydessä. Tällaisissa prosesseissa kuituraaka-aine, kuten puuzelluloosa yleensä hajotetaan ennen kuitukerroksen muodostusta esimerkiksi vasaramyllyssä erillisiksi kuiduiksi, joita kuidut kuljetetaan kantoilmavirran mukana erilaisten prosesiin liittyvien laitteiden kautta formeriksi kutsuttuun jakeleyksikköön. Tällaisia formereita voi valmistuslinjalla olla useita peräkkäin esimerkiksi useiden kuitukerrosten aikaansaamiseksi. Yksi tyypillinen formeri on esimerkiksi rumpuformeri, jossa voi olla yksi tai useampia vierekkäisiä lieiriömäisiä rumpuja tai sihtiputkia, joiden vaipassa on reikiä tai läpimenoaukoja kuituvirran levittämiseksi formerin alapuolella olevan liikkuvan muodostusviiran päällä olevalle muodostuspinnalle.
- 25 Formerin rumin sisällä, lähellä rumin sisäpintaa on yleensä peräkkäinen sarja siipipyörää tai yksi pitkänomainen siipipyörä, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paakut ja jakaa kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rumussa cleville läpimenoaukoille. Kaksirumpuisessa formerissa kuituvirta johdetaan rumpuihin puhallettavalla kantoilmalla mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen saamiseksi esimerkiksi rumpujen päistä siten, että kuituvirta tulisi rumpuihin rumpujen vastakkaisista päistä.
- 30 35 Formerin alapuolella on muodostusviiraksi kutsuttu liikkuva viira, jonka yläpinta toimii kuitukerroksen muodostuspintana. Viiran alapuololla, formerin kohdalla on imulaatikko, jonka aikaansaama imu vetää kuituja formerista muodostuspinnalle.

Formerin tarkoituksesta on jakaa kuidut mahdollisimman tasaiseksi kerrokseksi viiran muodostuspinnalle, jotta valmistettavasta tuotteesta tulisi mahdollisimman tasalaatuinen. Ongelmana tunnetun tekniikan mukaisissa kuivamuodostusratkaisuissa on kuitenkin se, että kuituvirtaa ei saada jakaantumaan riittävän tasaiseksi kerrokseksi koko muodostuspinnan leveydellä.

Mainitun ongelman ratkaisemiseksi on kehitetty es. ratkaisuista parannettuja versioita. Suomalainen patentti nro FI58804 esittää ratkaisua, jossa kuituvirran kantcilmalle on järjestetty kierto. Patentin mukaisessa perusratkaisussa kuituvirta levitetään muodostuspinnan päälle kuvioiden 2-4 esittämän alaspäin leviävän laskujohdon avulla. Vastaavasti kuvioissa 5-7 on esitetty toisena sovellutusmuotona syöttöjohdon jakaminen neljään erilliseen laskujohdtoo. Koska laitteessa ei ole mitään virtauksen säätöä formerille tulevassa syöttö-, tai laskujohdossa, laitteessa tarvitaan monimutkiset sekoittajat, jotka sekoittavat kuitumassan mahdollisimman tasaisaksi kerrokseksi viiran muodostuspinnalle. Epäkohtana on monimutkainen ja paljon huoltoa tarvitseva sekä vikaherkkä rakenne.

Suomalaisessa patentissa nro FI73270, jota vastaa yhdysvaltalaisten patentti nro US4761858, on esitetty myös parannettu rakenne kuituvirran saamiseksi mahdollisimman tasaisaksi kerrokseksi muodostusvirran päälle. Laitteisto on varustettu ilman kierrolia ja rumpuformerin yläpuolella olevalla välikkammilla, jonka ylä- ja alasassa on keskenään kohtisuorassa olevat rivit kuituvirran läpimenor säättöä varten. Säätö mahdollistaa paremman kuitukerroksen tasaisuuden, mutta ongelma tässä on se, että säättöä ei voi suorittaa ajonaikaisesti. Tällöin säätö ei pystytä tekemään ideaaliseksi ja säättöaike vähenräätää laitteiston käyttöaikaa. Lisäksi rivoista tehtävä säätö on toimipiteenä monimutkainen ja hankala. Epäkohtana on lisäksi se, että rivoista muodostuvat ritilät ovat tiivii-

3

tä ja menevät helposti tukkoon, jolloin tuotanto on keskeytettävä ja ritilät puhdistettava.

Tämän keksinnön tarkoituksesta on poistaa edellä mainitut epä-  
5 kohdat ja aikaansaada mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen muodostava sekä tehokas ja luotettavasti toimiva formerirakenne, joka mahdollistaa hyvän lopputuloksen ja kapasiteetin paperin tai vastaavan materiaalin valmistuksen yhteydessä. Keksinnön mukaiselle menetelmalle on tunnusomaista se, mitä 10 on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Vastaavasti keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 5 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön muille soveltuusmuodoille on tunnusomaista se, mitä 15 on esitetty muissa patenttivaatimuksissa.

15

Keksinnön mukaisen ratkaisun etuna on se, että keksintö mahdollistaa hyvät, nopeat ja joustavat kuituvirran säädöt ajon-  
20 aikaisena, jolloin saadaan aikaan tasainen kuitukerros muodostusviran muodostuspinnalle. Lisäksi säätö on tehokas ja ajonaikeinen säätö mahdollistaa suuren kapasiteetin, koska säälöjä varten laitteisto ei tarvitse pysäyttää. Laitteiston rakenne on lisäksi yksinkertainen ja toimintavarma.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin sovel-  
25 lulusesimerkin avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin,  
joissa

30 kuvio 1 esittää kaavallisesti ja yksinkertaistettuna osaa valmistuslinjasta, jossa näkyy yksi rumpu formeri osittain leikkattuna sekä sivulta katsottuna ja

kuvio 2 esittää yksinkertaistettuna kuvion 1 esittämää kohtaa valmistuslinjasta poikkileikkauksena ja edesta katsottuna.

35

Kuvioissa 1 on esitetty sivulta katsottuna yksi keksinnön mukaisen ajatuksen toteuttava laitteisto 1, jossa tässä tapa-

- uksessa on jakeluyksikkönä rumpuformeri 2, jossa on kaksi rinnakkaista, muodostettavan rainan kulkusuuntaan nähdään poikittaisista sihtirumpua 3, jotka ovat olennaisesti liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspinnan päällä. Kummankin sihtirummuun 3 sisäpuolella on sihtirummun akselin suuntainen pitkänomainen siipipyörä 4, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paekut ja jakaa kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rummuun vaipassa oleville läpimenoaukoille. Kuituvirta syöntääsiin sihtirumpuihin 3 kantoilmavirran mukana sihtirumpujen 3 vastakkaisissa pääissä olevien tuloaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin tulovaikko 5 on kuivion 1 mukaisessa ratkaisussa ensimmäisen sihtirummun etupäädyssä ja tuloaukko 6 on toisen sihtirummun takapaadyssa.
- Sihtirumpujen 3 kohdalla, muodostusviiran 7 alapuolella on imulaatikko 8, jonka kautta kuituvirran kantoilma imetään muodostusviiran 7 muodostuspinnan läpi rainan kuitukerrosta muodostettaessa. Vastaavasti formeriosan päällä on muodostusviiran 7 kulkusuuntaan nähdään poikittainen kanavisto 9, jonka avulla laitteistossa kierräätettävä ilma johdetaan uudelleen formeriin 2.

Kuviossa 2 keksinnön mukainen laitteisto on esitetty laitteiston edestä katsottuna eli muodostettavan rainan kulkusuuntaa vastaan katsottuna. Selvyyden vuoksi laitteisto on esitetty kaavioiliseksi ja yksinkertaistettuna. Keksinnön mukaiselle ratkaisulle on olennaisista kantoilman kiertoon järjestetty formerin 2 yläpuolinan kanavisto 9 ja imulaatikossa 8 oleva kanavisto. Formerin 2 yläpuolinan kanavisto 9 on jaettu väliseinien 16 avulla virtauskanaviksi 17, joita on sopivasti kaksi tai useampia, edullisesti esimerkiksi neljä. Virtauskanavat 17 alkavat poikkipinta-alaltaan yhtä suuria kiertoilmakanavassa 15 elevasta säätöelimestä 18 ja kaareutuvat muodostusviiran 7 poikittaissuunnassa samalla laajentuen formerin 2 yläosaan sihtirumpujen 3 päälle siten, että formerin yläosaan yhtyessään kunkin virtauskanavan 17 poikkipinta-ala on yhtä suuri ja kirkas virtauskanava 17 on muodostusvi-

ran 7 poikittaisuunnassa keskenään yhtä leveää ja niiden leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran poikittaisuuntainen leveyden.

- 5 Vastaavasti imulaatikko 8 on jaettu väliseinillä 10 kanaviin 11, joiden kanavien lukumäärä on olennaisesti sama kuin kanaviston 9 kanavien 17 lukumäärä. Kanavien 11 poikkipinta-ala ja muodostusviiran poikittaisuuntaisen leveys imulaatikon yläpinnassa vastaa kanavien 1/ vastaavia mittoja formerin 2 rumpuosan yläreunassa. Kanavat 11 on taitettu ohjaamaan kiertävä kartoilma imulaatikon 8 sivulle ja kanavat kapenevat joustavasti siten, että kanavien 11 poikkileikkauksia on imulaatikon 8 sivupinnassa olevissa kanavien ulostuloaukoissa keskenään olennaisesti sama. Lisäksi ulostuloaukoissa on säätöelintä 18 vastaava säätöelin 20 säätölevyineen 21, joita säätölevyjä 21 käänämällä kanavien 11 suuaukkojen vapaa poikkileikkauuspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä joko ajon aikana tai ajon ollessa pysäytetty.
- 10 20 Imulaatikon 8 sivupintaan on kiinnitetty kierräätettävän kartoilman poistokanava 12, joka sulautuu peillään kaikkien kanavien 11 ulostuloaukot. Poistokanava 12 on johdettu puhaltimeen 13, jonka poistoauolella on edelleen kiertoilmakanava 15 ja siitä erkaneva poistoilmakanava 14. Puhaltimesta 13 tuleva kiertoilmakanava 15 katuuu formerin 2 sivulta kohti formerin pääillä olevaa kanavistoa 9 ja yhtyy kanavistoon 9 olennaisesti säätöelimen 18 kohdalla peittäen kokonaan kanavien 17 alkupääät, eli suuaukot. Poistoilmakanava 14 tarvitaan siihen siltä, että kuituvirtauskiertoon tulee lisää ilmaa tuloaaukkojen 5 ja 6 kautta sihtirumpujen 3 päädyistä.
- 15 25 30

Säätöelimesä 18 on esimerkiksi säätölevyt 19 kunkin kanavan 17 alkupäässä, joita säätölevyjä käänämällä kanavien 17 suuaukkojen vapaa poikkileikkauuspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä. Suuaukon säädöllä on mahdollista säätää ajon aikana, eli rainan muodostuksen aikana kiertoilman ja siinä kulkeviin kuitujen formerille menevää

viittausta, jolloin säädön avulla saadaan mahdollisimman tasainen kuitukerroksen paksuus muodostusviiran 7 muodostuspinnalle.

- 5 Kuitukerroksen kuivamuodostus tapahtuu keksinnön mukaisella menetelmällä esimerkiksi seuraavasti: lähtökohdaksi otetaan kuituvirran syöttö tulovaaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin kuituvirta syötytään kantoilman mukana formerin 2 sihtirumpuihin 3. Sihtirummuista 3 kuituvirta johdetaan sihtirumpujen lapimenoaukkojen kautta liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspinnalle imulaatikon 8 yläosaan. Imulaatikkoon 8 muodostetaan puhaltimella 13 muodostusviiran 7 läpi monovää kantoilmaa imulaatikon läpi kanavien 11 ja säätöelimen 20 kautta imevä, eli vetävä ilmakierro, joka ilmakierro johdetaan puhaltimen 15 13 kautta edelleen pääosin kiertoilmakanavaan 15 ja tarvittavrin osin poistoilmakanavaan 14. Kiertoilmakanavasta 15 kuituja sisältava kierrätettävä kantoilma johdetaan säätöelimen 18 läpi formerin 2 yläosaan liitetyn kanaviston 9 kanaviin 17 siten, että ennen kanaviin 17 johtamista kantoilman virtaus 20 säädetään tarvittaessa sääölaitteella 18 kanavakchtaisesti halutuksi. Kanavakohitainen säälö tehdään sopivimmin laitteiston käydessä, jolloin nähdään heti säädör vaikutus kuitukerrokseen ja tarvittaessa sääätöä voidaan korjata. Säätö tehdään kanavien 17 suuaukoissa tai niiden lähistössä kanavien 17 25 suuaukkojen virtauspoikkipintaa kuristamalla ja laajentamalla säätölevyjen 19 avulla. Säätö voidaan tehdä myös laitteiston seisossa. Tällöin voidaan esimerkiksi huollon tai muun käytökokseen jälkeen tehdä ensin alustava säätö ennen laitteiston käynnistystä ja sitten ajon aikana tehdään lopullinen 30 ja tarkempi säätö.

Alan ammattimiehelle on selvää, ettei keksintö rajoitu edellä esitettyyn sovellustusesimerkkiin, vaan voi vaihdella jäljempänä esitettyvien patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä 35 formeri voi olla muunkin tyypinen kuin esitetty kaksirumpainen rumpuformeri. Oleellista on kantoilman kierrätys ja kierrätysvirtauksen ajonaikainen säätö.

Alan ammattimiehelle on myös selvää, että laitteiston rakenne voi muutakin erota edellä esitetystä. Kanavistojen sijainnill ja kanavien lukumäärät voivat vaihdella. Esimerkiksi 5 kahdella, kolmella, tai useammalla kanavalla toteutettu ratkaisu voi antaa aivan yhtä hyvän lopputuloksen kuin esitetty neljällä kanavalla toteutettu sovellutusmuoto. Kanavien lukumäärä voi siis aivan hyvin olla suurempikin kuin neli-jä. Sopiva lukumäärä riippuu mm. muodostettavan rainan le-10 veydestä. Samoin on selvää, että kanavien lukumäärän kanaviassa 9 ja imulaatikossa 8 ei välittämättä tarvitse olla sama. Tällöin esimerkiksi imulaatikossa 8 voi olla myös vain kaksi tai kolme kanavaa, kun kanavissa 9 on esimerkiksi 15 neljä kanavaa. Imulaatikko voi olla myös kokonaan ilman mainittuja kanavia.

Lisäksi alan ammattimiehelle on selvaa, etta kierrätys voi olla ohjattu muutakin reittiä kuin suoraan imulaatikosta saman formerin yläosaan. Tällöin kierrätys voi olla ohjattu 20 laitteistossa olevan toisen formerin yläosaan tai ennen formeria esimerkiksi kuituerottimelle tai johonkin muuhun haluttuun laitteistoon.

8  
L 2

## PATENTTIVAAATIMUKSET

1. Menetelmä kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, jossa menetelmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaatikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka ilma johdetaan kiertämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan, tunnettu siitä, että imulaatikon (8) kautta kierrätettävä ilma johdetaan formerin yläosaan virtausmäärältään säädettyvien kanavien (17) kautta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelma, tunnettu siitä, että formerin yläosaan johtavien kanavien (17) virtausmäärä säädetään kullekin kanavalle (17) kanavakohtaisesti kanavien (17) aikupäissä olevan säätöelimen (18) avulla.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kanavakohtainen kierrätysilmavirtauksen säätö tehdään ajonaikaisesti kuristamalla tai suurentamalla kanavien (17) suuaukkojen poikkipinta-alaa.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muodostusviiran (7) läpi menevä kierrätysilma johdetaan imulaatikon (8) läpi imulaatikossa olevien, virtausmäärältään säädettyvien kanavien (11) kautta.
5. Laitteisto (1) kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, johon laitteistoon (1) kuuluu ainakin yksi formeri (2) tai vastaava jakeluyksikkö, formerin alapuolella liikkuva muodostusviira (7) ja muodostusviiran muodostusvinnan alapuolella oleva ainakin yksi imulaatikko (8) sekä imulaatikolta saman tai jonkin muun formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kierrätysilmakanavisto, tunnettu siitä, että kierrätysilmakanivistossa on formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kanavisto (9), joka on jaettu olennaisesti erillisisiin kanaviin (17).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että laitteistossa on säätöelin (18), jonka avulla kunkin kanavaa (17) virtausmäärä on erikseen säädettyvissä.

5

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että säätöelin (18) on kanaviston (9) kanavien (17) alkupäässä oleva, kanavien (17) suuaukkoja kuristava ja suurentava säätölaite, ja että säätöelin (18) on sovitettu säädettyväksi laitteiston ajon aikana.

10 8. Patenttivaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että imulaatikko (8) on jaettu osiin toisistaan erillisillä kanavilla (11), jotka kanavat johtavat supistuen imulaatikon sivussa olevan, puhatimeile (13) johtavan poistokanavan (12) sisään.

15 9. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-8 mukainer laitteisto, tunnettu siitä, että imulaatikko (8) on jaettu kanavia (17) vastaavaan määrään toisistaan erillisiä kanavia (11), joiden kanavien yhteydessä on kanavien (11) säätöelintä olennaisesti (18) vastaava säätöelin (20).

20 10. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-9 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että kanavien (17) poikkipinta-alat formerin yläosan ja kanavien (17) yhtymäkohdassa ovat keskenään olen- naisesti yhtä suuret, ja että kanavien (17) leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran (7) poikittaisuurtaisen leveyden formerin yläosan yhtymäkohdassa.

30

L3

## (57) Liivistelmä

Keksinnör kohteena on menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, jossa menetelmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaavan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaatikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka 10 ilma johdetaan kiertämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan. Keksinnör mukaisessa ratkaisussa imulaatikon (8) kautta kierratettava ilma johdetaan formerin yläosaan virtausmäärlältään säädettyjen ka- 15 navien (17) kautta.

Fig. 2

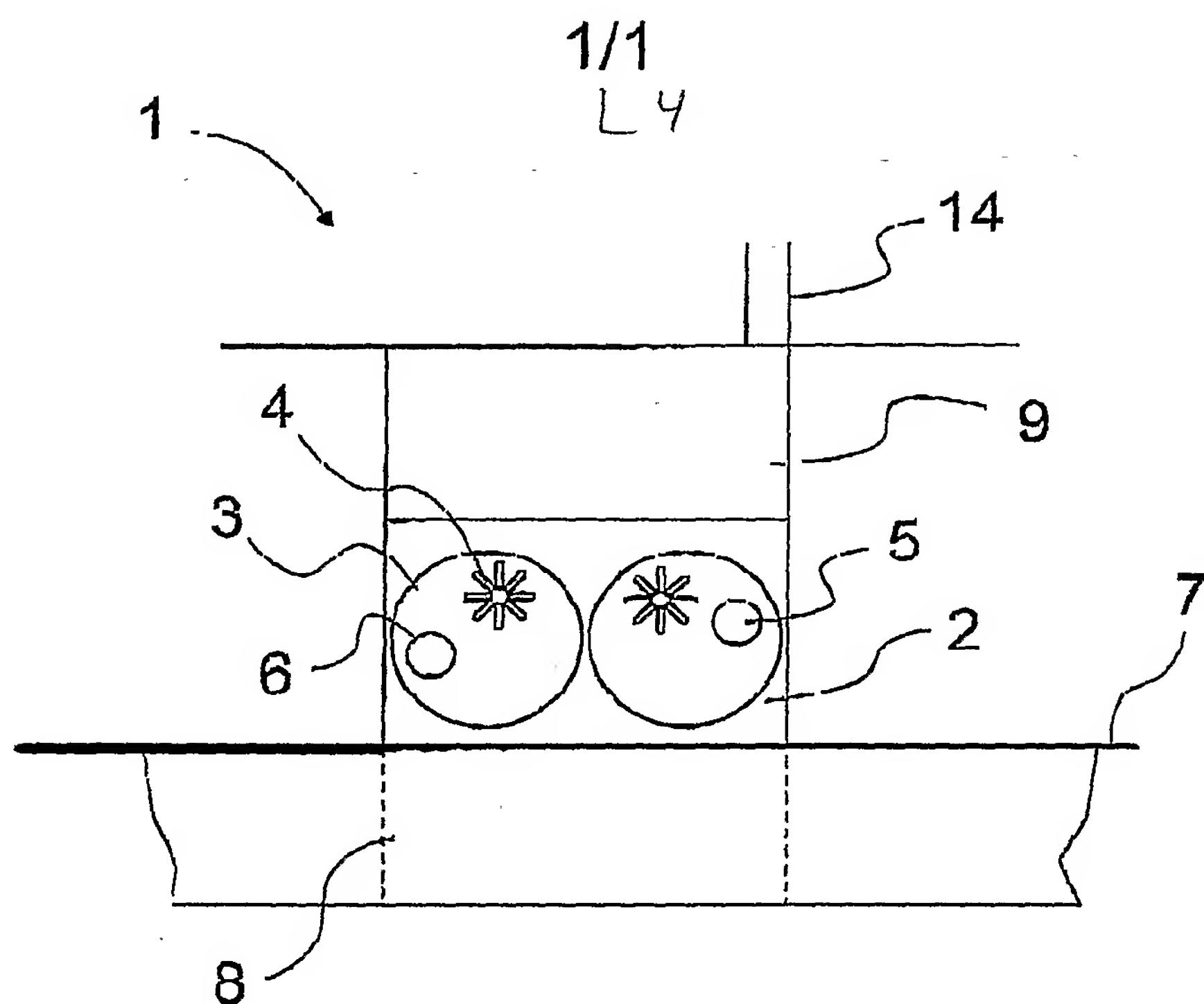


Fig. 1

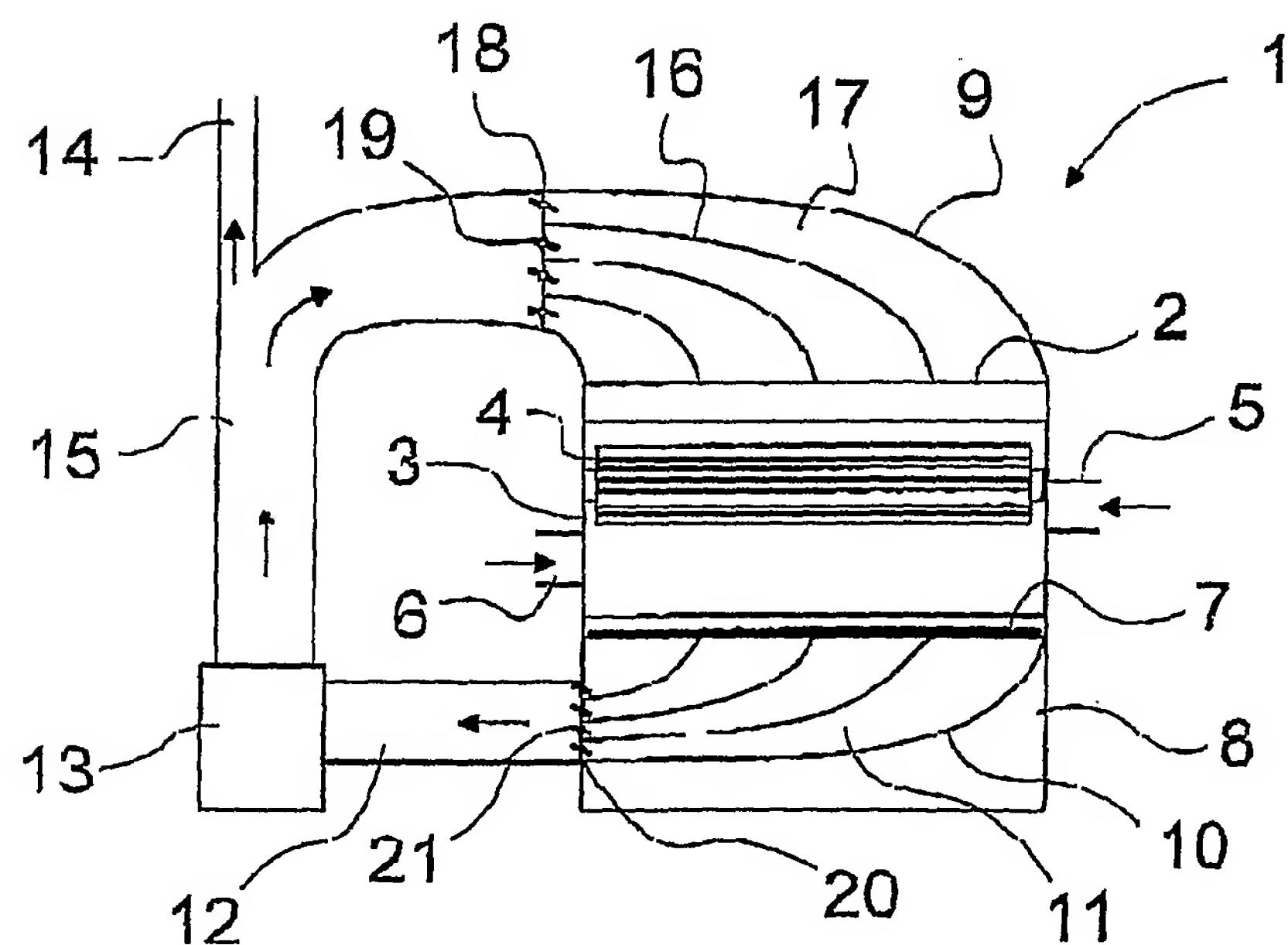


Fig. 2